

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
28. Juni 2001 (28.06.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/46509 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: D06F 39/00,  
58/28, G01N 21/00

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE  
GMBH [DE/DE]; Hochstrasse 17, 81669 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/12228

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
5. Dezember 2000 (05.12.2000)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SAMS, Walter  
[DE/DE]; Kirntalweg 44, 93138 Lappersdorf (DE).  
LORENZ, Tilmann [DE/DE]; Lilienthalstrasse 22, 93049  
Regensburg (DE). REITMEIER, Willibald [DE/DE];  
Forstberggring 9, 93155 Hohenschambach (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(74) Gemeinsamer Vertreter: BSH BOSCH UND SIEMENS  
HAUSGERÄTE GMBH; Zentralabteilung Patente/Lizen-  
zen, Hochstrasse 17, 81669 München (DE).

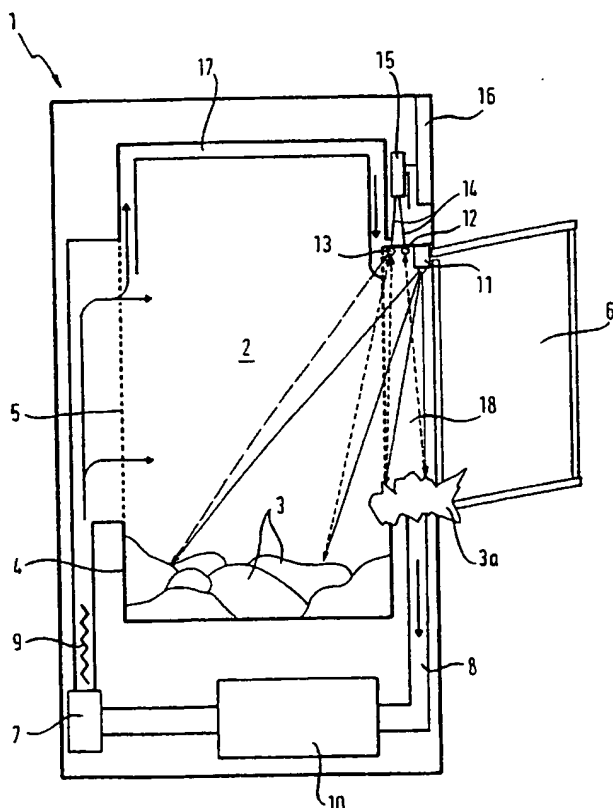
(30) Angaben zur Priorität:  
199 61 459.8 20. Dezember 1999 (20.12.1999) DE

(81) Bestimmungsstaat (national): US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: APPLIANCE FOR HANDLING TEXTILES WHICH COMPRISES AN EVALUATION CIRCUIT FOR DETECTING  
THE TYPE OF TEXTILE AND/OR THE DAMPNES OF A LAUNDRY ITEM

(54) Bezeichnung: GERÄT ZUR BEHANDLUNG VON TEXTILIEN MIT EINER AUSWERTESCHALTUNG ZUR ERKEN-  
NUNG DER TEXTILART UND/ODER DER FEUCHTE EINES WÄSCHESTÜCKS



(57) Abstract: According to the inventive appliance for handling textiles, a device is provided for identifying properties of a textile (3, 3a) which has been placed inside the appliance, for example, a linen drier (1). Said device comprises at least one emitting unit (10) and at least one receiving unit (12, 13) for emitting and receiving electromagnetic radiation. The receiving elements (12, 13) are connected to an evaluation circuit (15), which detects the radiation reflected and/or transmitted by the textile (3, 3a).

(57) Zusammenfassung: In einem Gerät zur Behandlung von Textilien ist eine Einrichtung zur Erkennung von Eigenschaften einer Textilie (3, 3a) vorgesehen, die in das Gerät, beispielsweise einen Wäschetrockner (1), eingebracht wurde, wobei die Einrichtung mindestens ein Sendeelement (10) und mindestens ein Empfangselement (12, 13) zum Senden bzw. Empfangen elektromagnetischer Strahlung umfaßt. Die Empfangselemente (12, 13) sind mit einer Auswerteschaltung (15) verbunden, die die von der Textilie (3, 3a) reflektierte und/oder transmittierte Strahlung detektiert.

WO 01/46509 A1



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

## **Gerät zur Behandlung von Textilien mit einer Auswerteschaltung zur Erkennung der Textilart und/oder der Feuchte eines Wäschestücks**

Die Erfindung bezieht sich auf ein Gerät zur Behandlung von Textilien mit einer Einrichtung zur Erkennung von Eigenschaften einer Textilie, wobei die Einrichtung mindestens ein Sende- und ein Empfangselement zum Senden bzw. Empfangen elektromagnetischer Strahlung sowie eine mit dem Empfangselement verbundene Auswerteschaltung umfaßt, wobei die von dem Sendeelement gesendete und von der Textilie reflektierte und/oder transmittierte Strahlung von dem Empfangselement empfangbar und in der Auswerteschaltung auswertbar ist.

Aus der DE 37 06 056 A1 sind ein Verfahren zur Erzeugung und Erkennung von optischen Spektren sowie ein Schalt- und Sensorsystem bekannt, die insbesondere für die Näh- und Textilautomation vorgesehen sind. Bei dem bekannten Verfahren wird eine Strahlungseinrichtung eingesetzt, die mindestens zwei, vorzugsweise drei Halbleiterstrahler umfaßt. Diese senden eine optische Strahlung von unterschiedlicher Wellenlänge, die vom ultravioletten Bereich über den sichtbaren Bereich bis in den infraroten Bereich hineinreicht, wobei die Strahlung mit einer bestimmten Frequenz moduliert wird. Die Strahlung wird auf eine gemeinsame Fläche oder einen einzigen Meßpunkt eines Mediums aufgestrahlt. Anschließend wird die von dem Medium reflektierte oder hindurchgelassene Strahlung von einem entsprechend angepaßten Empfänger erfaßt und einer nachgeschalteten elektronischen Auswertevorrichtung zugeführt. Mit dem bekannten Verfahren sollen unter Einsatz von Automaten oder Robotern in der Näh- und Konfektionstechnik, der Textilindustrie sowie der allgemeinen Produktionstechnik im Strahlungsspektralbereich von Ultraviolett bis Infrarot Werkstoff- und Mediumunterschiede erkannt werden. Es wird jedoch nicht mitgeteilt, in welcher Weise sich ein derartiges mit einem Sende- und einem Empfangselement ausgestattetes Schalt- und Sensorsystem einsetzen lassen.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Gerät zur Behandlung von Textilien zu schaffen, in dem sich Aufschlüsse darüber gewinnen lassen, wie eine Textilie zu behandeln ist.

5 Diese Aufgabe wird, wie in Patentanspruch 1 angegeben, gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung.

10 Ebenso bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Erkennung von Eigenschaften einer Textilie in einem Gerät zur Behandlung von Textilien, in dem mindestens ein Sendeelement die Textilie mit elektromagnetischer Strahlung bestrahlt, in dem mindestens ein Empfangselement von der Textilie reflektierte und/oder transmittierte Strahlung empfängt und eine Auswerteschaltung diese Strahlung auswertet.

15 Gemäß der Erfindung wird elektromagnetische Strahlung, d. h. Strahlung im UV-, im sichtbaren oder im IR-Bereich eingesetzt, um Eigenschaften einer Textilie herauszufinden. In dem Behandlungsgerät wird die Textilie in irgendeiner Weise bearbeitet, beispielsweise mit einem flüssigen Medium benetzt, getrocknet, geschleudert, gestärkt, gebügelt, gemangelt, portioniert, geschnitten, gestärkt, chemisch gereinigt oder in sonstiger  
20 Weise verändert. Entsprechend ist das Behandlungsgerät ein Wäschebehandlungsgerät, also beispielsweise eine Waschmaschine, ein Wäschetrockner, eine Wäscheschleuder, ein Bügeleisen, eine Wäschemangel, eine Maschine zur chemischen Reinigung oder zum Färben von Textilien. Wenn nachfolgend der Begriff „Wäschestück“ verwendet wird, so ist  
25 damit stets jegliche Art eines textilen Mediums zu verstehen.

Ein Sendeelement im Sinne der Erfindung ist jeglicher Strahler, der elektromagnetische Strahlung aussendet, also beispielsweise eine Glühlampe, eine Halogenlampe, eine Quecksilberdampflampe, eine Leuchtdiode, eine Laserdiode, ein Gaslaser und dergleichen.  
30 Besonders geeignet sind Sender, die ein schmalbandiges Spektrum, emittieren, oder Sender, die monochromatisches Licht erzeugen. Geeignet sind monochromatische oder schmalbandige Sender in Verbindung mit einem oder mehreren Empfängern, wobei diese breitbandig sein können, sofern sie nur die Bandbreite der von dem Sender oder

den Sendern gesendeten Strahlung umfassen. Alternativ lassen sich breitbandige Strahler und zugeordnete wellenlängenselektive Empfänger einsetzen. Statt wellenlängenselektiver Empfänger können auch breitbandige Sender und/oder Empfänger eingesetzt werden, wenn entweder den Sendern oder den Empfängern schmalbandige Filter zugeordnet sind. Vorzugsweise wird auch eine Mehrzahl von Sendeelementen eingesetzt, wobei diese entweder verschiedene Spektren oder monochromatisches Licht verschiedener Wellenlängen erzeugen. Entsprechend sind die Empfangselemente an die Sendeelemente angepaßt, wobei diese entweder ein gewisses Band innerhalb der von dem Sendeelement oder den Sendeelementen ausgestrahlten Sendestrahlung erfassen, oder genau die Wellenlänge erfassen, die das Sendeelement oder die Sendeelemente aussenden, sofern dieses bzw. diese monochromatische Lichtquellen sind. Als Empfangselemente eignen sich somit insbesondere Fotodioden oder Fototransistoren. Sofern das Sendeelement Strahlung in mehreren Wellenlängenbereichen emittiert, wird vorzugsweise eine Mehrzahl von Empfangselementen, insbesondere Fotodioden mit einem vorgeschalteten Filter oder Gitter, oder ein Fotodiodenarray oder CCD's (= charged coupled devices), eingesetzt, die Licht absorbieren und entsprechende elektrische Signale erzeugen, die vorzugsweise verstärkt und der Auswerteschaltung zugeführt werden. Das empfangene Licht muß nach Wellenlängen selektiert werden. Dies geschieht wahlweise mittels eines Filters, eines Prismas oder eines Beugungsgitters.

Das von dem Sendeelement oder den Sendeelementen ausgestrahlte Licht wird von den Textilien, insbesondere den Wäschestücken, zum Teil absorbiert, zum anderen Teil jedoch reflektiert oder transmittiert. Dabei ist vornehmlich das reflektierte Licht zur Detektion geeignet, weil das transmittierte Licht nur einen geringen Bruchteil der Sendestrahlung ausmacht und mit zunehmender Dicke der Textilien der Anteil der transmittierten Strahlung stark abnimmt.

Aufgrund der aus einem gesendeten Spektrum von den Textilien reflektierten Spektren oder Wellenlängen läßt sich auf die Eigenschaften der Textilien schließen. Dies gilt ebenso für die Transmissionsspektren. Dabei werden die Spektren entweder über einen bestimmten spektralen Bereich ausgewertet oder nur bei bestimmten Frequenzen oder Wellenzahlen. Unter Eigenschaften der Textilien im Sinne der Erfindung sind sowohl dauerhafte Eigenschaften der Textilien zu verstehen, d. h. deren chemische Zusammensetzung aus verschiedenen Fasern, beispielsweise Baumwolle, Wolle, Seide, synthetischen Fasern, oder deren Gewebeart als auch vorübergehende Eigenschaften, die sich durch die Behandlung durch bestimmte Medien ergeben. Besonders relevant ist hier die Benetzung

durch Wasser oder ein organisches Lösungsmittel, durch Lauge oder die Behandlung durch Wäschestärke oder ein anderes Ausrüstungsmittel.

5 Die Auswerteschaltung gewinnt aus den empfangenen Signalen ein Signal, das entweder unmittelbar für den Bediener von Bedeutung ist oder für die weitere Behandlung von Textilien relevant ist. Beispielsweise läßt sich ein Signal gewinnen, um den Bediener vor einer Fehlprogrammierung des Behandlungsgeräts zu warnen. Bei Einsatz der Auswerteschaltung in einer Waschmaschine gewinnt die Auswerteschaltung aus der empfangenen elektromagnetischen Strahlung, beispielsweise im IR-Bereich, eine Information über  
10 die Textilart, beispielsweise Seide, und gibt ein optisches oder akustisches Signal, sofern der Bediener eine Temperatur einstellt, bei der Seide beschädigt würde. In einem anderen Fall wird automatisch die Erwärmung der Waschmaschine auf eine Temperatur oberhalb der für Seide zulässigen Temperatur verhindert und von der Auswerteschaltung ein Programm durchgeführt, das auf die Eigenschaften der in die Wäschetrommel eingefüllten Textilien Rücksicht nimmt, so daß keine der Textilie beschädigt, verfärbt usw. wird.  
15

Die Erfassung von vorübergehenden Eigenschaften von Textilien, beispielsweise der Feuchte, wird gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung berücksichtigt, um eine der gewünschten Restfeuchte angepaßte Behandlung in der Waschmaschine  
20 oder dem Wäschetrockner vorzusehen. Sofern also der Bediener eine gewisse Restfeuchte eingestellt hat, wird während des Schleuderns bzw. des Trocknungsprozesses kontinuierlich oder in bestimmten Zeitabständen der jeweilige Feuchtezustand anhand der von den Textilien reflektierten und/oder transmittierten elektromagnetischen Strahlung erfaßt und daraus eine Restlaufzeit des Schleuderns bzw. des Trocknungsprogramms  
25 errechnet. Bei erreichter Restfeuchte wird das Schleudern bzw. die Trocknung abgebrochen.

Erfindungsgemäß läßt sich auch der Füllstand oder die Beladung einer Wäschebehandlungsmaschine erfassen. Dies geschieht beispielsweise bereits beim Befüllen der Maschine, wenn jedes Wäschestück über einen Sensor, vorzugsweise über eine Mehrzahl von Sensoren erfaßt wird, so daß sich eine Information über die von den Textilien  
30 eingenommene Fläche innerhalb der Wäschetrommel bestimmen läßt. Bei der volumenmäßigen Bestimmung des Trommelfüllstandes werden die von der Trommelrückwand hervorgerufenen Reflexionen berücksichtigt. Die Auswerteschaltung  
35 oder eine bereits vorhandene Steuerschaltung errechnet dann daraus die zur Reinigung

der Textilien erforderliche Wassermenge, die Menge des Waschmittels, die Art der mechanischen Behandlung, die maximal zulässige Temperatur unter Berücksichtigung der Textilienart oder -arten. Schließlich unterscheidet die Auswerteschaltung über die Dauer der Wäschebehandlung, also beispielsweise des Waschens, Schleuderns, Trocknens, Reinigens.

Darüber hinaus lassen sich von den Textilien gewonnene Informationen verknüpfen mit anderen in der Wäschebehandlungsmaschine bereits vorhandenen Informationen, beispielsweise über die Trübung der Waschlauge, um die Dauer und/oder die Temperatur der Waschprozesses zu bestimmen. Gemäß einer Ausführungsform eines Wäschebehandlungsgeräts ist die Auswerteschaltung derart mit der Programmwahlsteuerung verbunden, daß anhand der detektierten Wäschestücke in Abhängigkeit von dem Material oder der Feuchte der Wäschestücke ein bestimmtes Programm von dem Wäschebehandlungsgerät ausgewählt wird. Dies bedeutet, daß, wenn unter den Wäschestücken beispielsweise eines aus Seide detektiert wird, die maximale Temperatur des Programms von der Programmwahlsteuerung ausgewählt wird, daß das Wäschestück aus Seide nicht durch eine zu hohe Temperatur einläuft oder beschädigt wird.

Ein Vorteil des Geräts ist weiterhin, daß sich die Einrichtung zur Erkennung von Eigenschaften einer Textilie auch dann nutzen läßt, wenn die Textilie keiner Behandlung unterzogen werden soll, sondern nur die Materialzusammensetzung der Textilie erkannt werden soll, wenn das Etikett in der Textilie, das die Materialzusammensetzung wiedergibt, nicht mehr vorhanden ist, also beispielsweise abgerissen ist. Durch die Einrichtung in Verbindung mit einer Anzeigeeinheit erfährt der Benutzer dann, aus welchen Materialien die Textilie besteht, und kann sich dann dafür entscheiden, welche weitere Behandlung diese erhalten soll.

Besonders für den Fall einer derartigen Einzeltextilvermessung, aber auch für andere Detektionszwecke geeignet ist es, wenn die mit Infrarotstrahlung bestrahlte Stelle für den Benutzer durch gleichzeitige Emission sichtbarer Strahlung erkennbar gemacht wird. Hierzu wird beispielsweise eine ringförmig die durch IR-Strahlung bestrahlte Stelle der Textilie umgebende sichtbare Beleuchtung auf der Textilie erzeugt. Ebenso läßt sich die durch Infrarot-Strahlung bestrahlte Stelle durch einen von einer LED-Diode erzeugten roten Punkt kenntlich machen.

5      Sende- und Empfangselemente lassen sich in verschiedenen Positionen innerhalb oder außerhalb des Behandlungsgeräts einsetzen. Vorteilhaft sind in einem Wäschetrockner das Empfangselement oder die Empfangselemente im Deckenbereich der Füllöffnung angeordnet. Ebenso wird dort auch ein Sendeelement angeordnet, wobei sich insbesondere auch eine zur Beleuchtung des Inneren der Wäschetrommel vorgesehene Lampe als Sendeelement eignet. Alternativ lassen sich Sende- und/oder Empfangselemente im Bereich oberhalb der Befüllöffnung der hinteren Bodenwand der Wäschetrommel einsetzen, insbesondere dann, wenn dort zur Trommelinnenbeleuchtung bereits eine Lampe vorgesehen ist. Wenn diese Lampe eine Halogenlampe oder ein anderer breitbandiger Strahler ist, eignet sie sich bereits als Sendeelement. Um aber bei der Detektion der Textilien unerwünschte, beispielsweise durch das Bullauge der Waschmaschine eindringende Fremdluchteinflüsse auszuschalten, wird das von dem Sendeelement ausgestrahlte Licht in einer bestimmten Weise moduliert und das reflektierte oder emittierte Licht nur dann verwendet, wenn es dieselbe Modulation aufweist.

10      Sende- und Empfangselemente werden vorzugsweise in Verbindung mit optischen Einrichtungen, insbesondere Fokussierlinsen, Lichtwellenleitern sowie optischen und/oder elektrischen Anordnungen zur Verstärkung optischer oder elektrischer Signale eingesetzt.

15      Vorteilhaft werden auch Filter eingesetzt, um schmale Spektralbereiche auszusondern. Als Filter eignen sich beispielsweise Beugungsgitter, die unter verschiedenen Winkeln für verschiedene Wellenlängen durchlässig sind, Prismen, holographische Filter, Gitter und dergleichen. Besonders geeignet sind auch Verlaufsfilter, aus denen eingestrahltes breitbandiges Licht an verschiedenen Stellen ausgekoppelt wird. Vorzugsweise werden auch Lichtwellenleiter eingesetzt, die es erlauben, Sende- und Empfangselemente an einem nur geringen mechanischen Belastungen ausgesetzten Ort innerhalb des Behandlungsgeräts anzuordnen und die elektromagnetische Strahlung in den Bereich, in dem die Textilien behandelt werden, über einen Lichtwellenleiter auszukoppeln und/oder aus diesem Bereich über einen Lichtwellenleiter zu dem Empfangselement zu leiten.

20      Der Einsatz der Lichtwellenleiter hat den weiteren Vorteil, daß hohe Temperaturen, die oft bei der Behandlung von Textilien eingesetzt werden, beispielsweise innerhalb der Wäschetrommel einer Waschmaschine oder der Trocknertrommel eines Wäschetrockners die optischen Elemente, wie z. B. die Sende- und Empfangselemente sowie die ihnen zugeordneten optischen Mittel, nicht beeinflussen, so daß keine Maßnahmen notwendig sind, um Temperaturschwankungen an den Sende- und/oder Empfangselementen aus-



zugleichen oder zu kompensieren. Vorteilhaft hieran ist auch, daß sich kostengünstige Sende- und/oder Empfangselemente verwenden lassen, die geringere Anforderungen an die Temperaturstabilität stellen und daher weniger stabil gegen die Einflüsse sein müssen, wie sie innerhalb der Trommel eines Wäschetrockners oder einer Waschmaschine vorhanden sind und negative Sende- und Empfangselemente beeinflussen können. Der-  
5 selbe Vorteil betrifft auch den Einsatz einer den jeweiligen Sende- und Empfangselementen zugeordneten Steuer- oder Auswerteelektronik.

Jedoch ist gemäß der Erfindung nicht ausgeschlossen, daß die Auswerteschaltungen einschließlich der Sende- und Empfangselemente unmittelbar im Behandlungsbereich der  
10 Textilien angeordnet werden.

Vorzugsweise werden Sende- und Empfangselemente vor innerhalb des Behandlungsraums der Textilien anfallender Verschmutzung in Form von Fusseln und Stäuben geschützt, indem ein Luftstrom an den Sende- oder Empfangselementen vorbeigeführt wird.  
15 Innerhalb eines Wäschetrockners eignet sich hierfür die Trocknerumluft oder ein von außen zugeführter Luftstrom, der die Trocknerumluft beispielsweise im Gegenstromverfahren umspült. Dabei wird vorzugsweise durch ein Filter gereinigte Umgebungsluft oder Trocknerluft zunächst an den Sende- und Empfangselementen vorbei und dann in die  
20 Trocknertrommel hineingeblasen. Jedoch lassen sich die Sende- und Empfangselemente auch durch während des Reinigungsvorgangs an ihnen vorbeibewegte Wäschestücke reinigen. Im Fall einer Waschmaschine läßt sich eine Führung des den Laugenbehälter füllenden Wasserstrahls derart vorsehen, daß er eine die IR-Strahlungsquelle abschirmende Abdeckung abspült.

Vorzugsweise wird auch ein Schutzglas vorgesehen, das Sende- und/oder Empfangselemente gegenüber dem Behandlungsraum abschirmt und vorzugsweise von dem Benutzer entnehmbar ist, so daß es gereinigt werden kann.

Vorzugsweise findet auch ein automatischer Abgleich zwischen einem Sendesignal und einem empfangenen Signal in Abwesenheit von zu behandelnden Textilien statt, so daß Fehler, die sich infolge von Verunreinigungen innerhalb des Behandlungsraums, d. h. insbesondere auf einem Sende- und Empfangselemente abschirmenden Glas, ergeben, bei der nachfolgenden Messung an Textilien als Differenzsignale von den dann gemessenen  
30

Signalen in Abzug gebracht werden können. Die Sende- und/oder Empfangselemente lassen sich beispielsweise jeweils beim Einschalten des Geräts kalibrieren.

Zur Textilerkennung eignen sich insbesondere Wellenlängen im nahen und mittleren Infrarotbereich (NIR- und MIR-Bereich). Innerhalb dieses Wellenlängenbereichs lassen sich organische Stoffe, d. h. Textilien, mittels externer Energie in Molekularschwingungen versetzen. Je nach Art der Textilie, absorbiert diese in Abhängigkeit von ihrer chemischen Zusammensetzung entsprechende spektrale Komponenten aus einer elektromagnetischen Strahlung, mit der sie bestrahlt wurde, oder reflektiert diese und/oder transmittiert diese. Die Energieeinkopplung in die Textilien geschieht vorzugsweise mittels eines Breitbandstrahlers, beispielsweise einer Glühlampe, einer Halogenlampe oder einer Leuchtdiode, geeignet sind jedoch auch andere, schmalbandige Strahler. Die Textilien und das darin enthaltene Wasser absorbieren über den gesamten eingestrahlten spektralen Bereich der Lichtquelle Energie aus der elektromagnetischen Strahlung. Das nicht absorbierte Licht wird reflektiert und/oder transmittiert, wobei ein Teil dieses Lichts mittels des oder der Empfangselemente, zu der Auswerteschaltung geleitet wird. Dort wird, sofern die empfangene Strahlung ein Spektrum darstellt, vorzugsweise eine spektrale Zerlegung des empfangenen Spektrums durchgeführt. Besonders geeignet ist die Fouriertransformation der Spektren (FTIR). Diese Zerlegung kann nach folgenden Prinzipien erfolgen: Mittels eines Filters oder mittels mehrerer Filter werden die elektromagnetischen Signale auf die Empfangselemente eingestrahlt, die beispielsweise durch einzelne Empfangsdioden oder einzelne Fototransistoren gebildet werden oder durch in Form eines CCD-Arrays angeordnete Empfangselemente. Anstelle der den Empfangselementen vorgeordneten Filter lassen sich auch Beugungsgitter vorsehen.

Vorzugsweise ist eine Einkoppeloptik vorgesehen, die außer einem Gitter oder einem Filter auch ein Linsensystem umfaßt, beispielsweise eine Sammellinse.

Von dem zu detektierenden Objekt hängt es ab, welche spektralen Bereiche tatsächlich für die Empfangselemente verwendet werden oder ausgeblendet werden müssen. Sofern demnach bekannt ist, welche Arten von Textilien überhaupt für das Behandlungsgerät in Betracht kommen, lassen sich entsprechend schmalbandige Empfangselemente vorsehen, die spezifisch in bei diesen Textilien relevanten Wellenlängenbereichen absorbieren, um somit eine Analyse der chemischen Zusammensetzung oder des augenblicklichen Zustands der Textilie erlauben. Dabei ist es auch möglich, bestimmte Arten der Verschmutzung einer Textilie zu bestimmen, beispielsweise eiweiß- oder fetthaltige

Verschmutzungen. Entsprechendes gilt auch für die Auswerteschaltung. Ebenso ist es möglich, die spektroskopische Untersuchung der Textilien in den sichtbaren Bereich hin auszudehnen, um auch die Farbe der Textilien bestimmen zu können.

5 Da auch eine Beeinflussung des Feuchtigkeitsgehalts einer Textilie auf deren Absorption- und/oder Transmissionsspektrum in einem bestimmten Wellenlängenbereich stattfindet, werden für die Messung der Feuchte einerseits und der Textilart andererseits vorzugsweise solche Wellenlängenbereiche ausgewählt, in denen entweder keine derartige Abhängigkeit vorhanden ist oder wenigstens keinen spürbaren Einfluß auf die gegensei-  
10 tige Unterscheidbarkeit verschiedener Arten von Textilien hat.

Alternativ werden auch Informationen, die die Abhängigkeit des Spektrums einer Textilie von der aufgenommenen Feuchtigkeit berücksichtigen, in einer der Auswerteschaltung zugeordneten Speichereinheit abgespeichert, um spektrale Messungen entsprechend  
15 den gewünschten Daten sei es über die Art der Textilie oder sei es über den Feuchtigkeitsgehalt, zu korrigieren.

Bei der Auswertung der Spektren eignen sich verschiedene Eigenschaften der Spektren, beispielsweise deren Steigung, die Höhe von Peaks, das Höhenverhältnis verschiedener  
20 Peaks, Ableitungsfunktionen aus den Spektren, aus den Spektren gewonnene Größe, vorzugsweise wird auch eine Faktorenanalyse der Spektren durchgeführt. Alle dabei gewonnenen Daten lassen sich in der Speichereinheit abspeichern und stehen dann zum Vergleich mit späteren Meßergebnissen zur Verfügung.

25 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfaßt die Auswerteeinheit eine Fuzzy-Logik oder ein neuronales Netz, in dem verschiedene Eigenschaften zur Erkennung von permanenten Eigenschaften von Textilien, wie deren chemische Zusammensetzung, oder vorübergehenden Eigenschaften von Textilien, wie deren Feuchtegehalt oder Temperatur oder Benetzung durch ein flüssiges Medium, erkennbar sind. Vorzugsweise liegen Spektren für verschiedene Arten von Textilien, insbesondere für ver-  
30 schiedene Feuchtegrade dieser Textilien in der Speichereinheit vor oder werden während des Betriebs des Behandlungsgeräts sukzessiv abgespeichert und bei der Bearbeitung oder Verarbeitung von Textilien jeweils berücksichtigt.

Mittels der Einrichtung zur Erkennung der Eigenschaften von Textilien läßt sich auch der Trommelfüllstand einer Waschmaschine oder eines Wäschetrockners bestimmen, indem die Intensität des reflektierten Lichts ermittelt wird. Hierbei wird ausgenutzt, daß Textilien das Licht weit stärker streuen als die Wäschetrommel, die aus Edelstahl besteht.

5 Grundsätzlich ist der Unterschied der Materialien von Wäschetrommel und Wäschestücken ausnutzbar, um das von Wäsche ausgefüllte Volumen innerhalb des Wäschebehandlungsgeräts zu erfassen. Hierbei wird vorzugsweise eine integrale Messung der Spektren vorgenommen.

10 Die Einrichtung ist ebenfalls geeignet, um einen Trommelstillstand zu detektieren, da sich in diesem Fall die gemessenen Spektren mit der Zeit nicht ändern. Ein derartiger Trommelstillstand kann durch einen Riß des Antriebsriemens verursacht sein.

15 Im Fall einer Rauchentwicklung innerhalb der Wäschetrommel kann das Spektrometer in Verbindung mit der Auswerteschaltung auch als Rauchmelder eingesetzt werden, weil bei Erreichen einer gewissen Rauchdichte die Spektren der Wäschestücke nicht mehr erkannt werden. Die Auswerteschaltung erzeugt dann ein Signal, das, wenn das Hausgerät an ein Datennetz angeschlossen ist, bei einem Empfänger, beispielsweise in einer Feuerwehration, eine Brandmeldung auslöst. Alternativ ist ein akustischer Brandmelder an das Wäschebehandlungsgerät angeschlossen oder in dem Haushalt vorgesehen.

20

Nachstehend wird die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

25 Fig. 1 einen Wäschetrockner,

Fig. 2 bis 15 Absorptions- und Transmissionsspektren von Textilien und Wasser.

30 Ein Wäschetrockner 1 (Fig. 1) ist ausgestattet mit einer drehbar gelagerten Trommel 2 zur Aufnahme zu trocknender Wäsche 3. Die Trommel 2 weist einen Trommelboden 4 auf, der in seinem mittleren Bereich 5 gelocht ist. Die Lochung dient zur Filterung eines Trockenluftstroms. Auf der dem Trommelboden 4 gegenüberliegenden Seite ist eine durch eine Beschickungstür 6 verschließbare Öffnung vorhanden. Während des Betriebs wird von einem Gebläse 7 der Trockenluftstrom erzeugt, der durch einen Umluftkreislauf

8 zu einer Heizeinrichtung 9 zum Aufheizen der Trockenluft und anschließend durch den mittleren Bereich 5 des Trommelbodens 4 in die Trommel 2 strömt.

5 Nach Berührung mit der Wäsche 3 strömt die Trockenluft durch die Beschickungstür 6, die an der Innenseite und der Unterseite Öffnungen aufweist, durch einen weiteren Abschnitt des Umluftkreislaufs 8 zu einem Kondensator, in dem die Trockenluft zur Kondensation von in ihr enthaltener Wäscheuchte abgekühlt wird. Der Kondensator 10 wird hierzu von Kühlluft durchströmt, die von der Umgebung des Wäschetrockners 1 angesaugt wird. Nach dem Kondensator 10 wird die Trockenluft wieder von dem Gebläse angesaugt. Im Bereich der Beschickungsöffnung ist eine Lampe 11 vorgesehen, beispielsweise ein breitbandiger Strahler, insbesondere eine Glühbirne, einer Halogenlampe oder eine lichtemittierende Diode. Diese gibt elektromagnetische Strahlung auf die zu trocknende Wäsche 3 innerhalb der Trommel 2 ab. Entsprechend der Textilart und der Feuchtigkeit der Wäsche 3 wird ein Teil der Strahlung reflektiert, wobei ein gewisser Teil der reflektierten Strahlung auf Empfangselemente 12, 13 gelangt. Die Empfangselemente 12, 13 sind in verschiedenen Spektralbereichen empfindlich, wie beispielsweise im Fall einer Silicium-Diode in einer Bandbreite von weniger als 1100 nm oder im Fall einer InGaAs-Dioden in einer Bandbreite von 800 nm bis 1700 nm. Durch Anordnung eines Filters auf der Strahleneingangsseite der Empfangselemente 12, 13 läßt sich erreichen, daß nur ein bestimmtes schmales Band oder nur eine bestimmte Wellenlänge durch das jeweilige Sendeelement 12, 13 empfangbar ist. Dabei lassen sich die Wellenlängenbereiche, in denen die Empfangselemente 12, 13 empfindlich sind, derart wählen, daß beispielsweise das Empfangselement 12 in einem Wellenlängenbereich von 800 bis 1700 nm empfindlich ist und verschiedene Arten von Textilien detektiert, beispielsweise Baumwolle, Leinen, Seide, Viskose, Wolle oder Polyamid oder andere textile Materialien.

Fig. 2 bis 5 zeigen Transmissionsspektren von Polycarbonat, Polyamid 6, Polyurethan und Polyamid 66 im Wellenzahlbereich von 4000 bis 500  $\text{cm}^{-1}$ . Die Spektren als Funktion der Wellenzahl zeigen jeweils charakteristische Peaks, Steigungen, Minima, die material-spezifisch sind und es erlauben, Gewebe, die derartige Materialien enthalten, von anderen Geweben zu unterscheiden.

In einer Auswerteschaltung 15 (Fig. 1) lassen sich aus den empfangenen Spektren auch weitere Funktionen, beispielsweise die Ableitungsfunktion  $dA/dk$  ( $A$  = Absorption,  $k$  =

Wellenzahl) oder höhere Ableitungen zu ermitteln. Dadurch lassen sich Extremwerte, Steigungen, Wendepunkte etc. der Spektren gewinnen.

5 Fig. 6 zeigt das Remissionsspektrum von vier Polyesterstücken, die von unterschiedlichen Geweben stammen. Durch unterschiedliche Streuung des Lichts entstehen zu einander im wesentlichen parallel verschobene Remissionsspektren. Bei aus diesen Spektren gewonnenen Ableitungsfunktionen (Fig. 7) zeigt sich dann wieder die Übereinstimmung im Material.

10 Fig. 8 zeigt Reflexionsspektren eines feuchten und eines trockenen Polyestergewebes, die auch in ihren Ableitungsfunktionen (Fig. 9) Unterschiede zeigen.

15 Verschiedene Materialien lassen sich durch Spektroskopie im nahen Infrarot-Bereich durch eine Hauptkomponentenanalyse von einander trennen, wie sie beispielsweise aus dem Buch „Erkennen von Kunststoffen – Qualitative Kunststoffanalyse mit einfachen Mitteln“, von Dietrich Braun, 1998, 3. Auflage, bekannt sind. Dabei zeigt sich, daß der Wellenlängenbereich von 1500 nm bis 1800 nm feuchteunabhängig ist.

20 Fig. 10 zeigt Remissions- oder Reflexionsspektren von Polyamid 6 und Polyamid 6.6, die erst in einem Wellenlängenbereich zwischen 2400 und 2500 nm von einander trennbar sind.

25 Fig. 11 und 12 zeigen Reflexionsspektren von Viskose bzw. von Polyacrylnitril im Reflexionsminimum der Wasserbande in Abhängigkeit vom Feuchtegehalt der Fasern, wie er sich mittels der Auswerteschaltung 15 bestimmen läßt.

Fig. 13 zeigt ein Absorptionsspektrum von Polyethylen im Wellenzahlenbereich von 3500 bis 500  $\text{cm}^{-1}$ .

30 Fig. 14 zeigt ein Reflexionsspektrum von Baumwolle im trockenen und feuchten Zustand, wobei die Baumwolle in dem Wäschetrockner 1 noch eine gewisse Restfeuchte aufweist. Wenn somit das Spektrum für trockene Baumwolle in einem der Auswerteschaltung 15

zugeordneten Speicher abgelegt ist, läßt sich aus dem jeweils gemessenen Spektrum durch Vergleich mit dem Spektrum für trockene Baumwolle erkennen, ob der Trocknungsprozeß fortgesetzt werden muß oder ob die gewünschte Restfeuchte, beispielsweise die Bügelfeuchte oder Schrankfeuchte, bereits erreicht ist.

5

Fig. 15 stellt ein Transmissionsspektrum für Wasser dar, das zwei charakteristische Minima bei 1450 nm und 1930 nm hat. Diese Messung läßt sich durchführen mit einem Empfangselement, das unterhalb der in die Trommel 2 eingebrachten Wäsche oder auf der unteren Seite der Füllöffnung angeordnet wird, so daß dieses, wenn das Sendeelement 11 elektromagnetische Strahlung abgibt, die von der Wäsche 3 hindurchgelassene Strahlung empfängt.

10

Anstelle des Transmissionsspektrums lassen sich mit einem der Empfangselemente 12, 13 in diesem Wellenlängenbereich auch Messungen des Reflexionsspektrums von Wasser durchführen.

15

Die Empfangselemente 12, 13 sind über Leitungen 14 mit der Auswerteschaltung 15 verbunden. Die Auswerteschaltung 15 enthält eine Auswertelektronik, aufgrund deren die Spektren der Textilie oder besonders relevante Teile in den Spektren erkennbar sind. Vorzugsweise ist der Auswerteschaltung 15 auch ein Speicher zugeordnet, in dem bekannte Spektren abgelegt sind, so daß die Auswerteeinheit 15 durch einen Vergleich der empfangenen Spektren mit den gespeicherten Spektren eine Textilienart sicher detektieren kann.

20

Vorzugsweise ist die Auswerteeinheit mit einem lernfähigen System oder einer Fuzzy-Loge ausgestattet oder umfaßt ein neuronales Netz. Wenn die Auswerteschaltung 15 ein selbstlernendes System ist, kann sie derart trainiert werden, daß sie Spektren später wiedererkennt. Die Auswerteschaltung 15 steht mit einer Steuerschaltung 16 zur Steuerung des Wäschetrockners 1 in Verbindung. Insbesondere hat sie auch Zugriff auf den Speicher der Steuerschaltung 16, um Spektren zu vergleichen und auszuwerten.

25

30

Wenn die Auswerteschaltung 15 in einem bestimmten Programmzustand ein Spektrum erkennt, kann sie den weiteren Programmablauf beeinflussen. Bei Erkennen einer erreichten Restfeuchte über eines der Empfangselemente 12, 13 und nach Detektion durch die Auswerteschaltung 15 gibt diese ein entsprechendes Signal an die Steuerschaltung

16, so daß diese den Trocknungsvorgang solange fortsetzt, bis die gewünschte Restfeuchte erreicht ist, die der Bediener eingestellt hat. Ebenso ist es möglich, daß die Auswerteeinheit 15 bei Erreichen eines bestimmten Betriebszustandes ein Alarmsignal auslöst oder das jeweils ablaufende Programm beendet. Auf diese Weise läßt sich verhindern, daß Textilien zu stark beansprucht oder beschädigt werden. Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn der Bediener Textilien verschiedener Zusammensetzung in die Trommel 2 eingebracht hat, ohne es zu bemerken, so daß in diesem Fall das Programm abbrechen kann, damit auch nicht die empfindlichste der eingebrachte Textilie beschädigt wird. Die Empfangselemente 12, 13 sind entweder einzelne Dioden oder setzen sich zusammen aus Arrays von vielen Dioden oder Fototransistoren oder ähnlichen Empfängern. Den Empfangselementen 12, 13 ist eine Einkoppeloptik vorgeordnet, die beispielsweise eine Fokussierlinse, ein Beugungsgitter und/oder einen Lichtwellenleiter umfaßt. Mittels eines flexiblen Lichtwellenleiters lassen sich elektromagnetische Strahlen auch an solchen Orten erfassen, die für die Anbringung der Empfangselemente 12, 13 weniger geeignet sind. Die Spektren der Textilien erfolgt entweder punktuell, oder die Meßsignale werden über den Raum integriert.

Um während des Betriebs des Wäschetrockners 1 stets eine gute Lichteinkopplung zu den Empfangselementen 12, 13 sowie auch eine einwandfreie Ausstrahlung von Licht aus dem Sendeelement 10 zu gewährleisten, wird ein Teil des Luftstroms über einen hierfür gesondert vorgesehenen Strömungskanal 17 umgelenkt, so daß er an den Empfangselementen 12, 13 sowie dem Sendeelement 10 vorbeistreicht und frei von Verschmutzungen hält. Alternativ läßt sich auch Luft von außen zur Reinigung verwenden, ebenso läßt sich die Umluft, insbesondere auch im Gegenstromverfahren, einsetzen. Dabei wird nach dem Passieren eines Filters die gereinigte Umgebungsluft oder Trocknerumluft aus Richtung der Empfangselemente 12, 13 und des Sendeelements 10 in die Trommel 2 eingeblasen.

Gemäß der Erfindung wird somit ein Verfahren zur Erkennung von Eigenschaften einer Textilie geschaffen, die sich in verschiedenen Behandlungsgeräten, beispielsweise in Waschmaschinen, Wäschetrocknern, Wäscheschleudern, oder bei Maschinen zur chemischen Reinigung mit einem nicht-wäßrigen Lösungsmittel einsetzen läßt. In jedem Fall läßt sich die Textilart kontrollieren, es läßt sich auch überprüfen, ob die vom Benutzer eingestellte Programmauswahl mit der eingebrachten Textilart übereinstimmt und verträglich ist. Bei drohender Beschädigung der Textilie erzeugt das Gerät eine Warnung – optisch oder akustisch –, oder das Behandlungsgerät führt selbständig eine Programmkorrektur



durch. Ebenso ist es möglich, daß das Behandlungsgerät selbständig das der vorliegenden Textilie angepaßte Programm auswählt und durchführt. Dadurch kann sicher eine Überhitzung und eine daraus folgende Beschädigung einer Textilie beispielsweise in einem Wäschetrockner oder in einer Waschmaschine vermieden werden. Die Feuchtebestimmung geht bei der Waschmaschine in die Restdauer des Schleudervorgangs, beim Wäschetrockner 1 in die Restdauer des Trocknungsvorgangs ein.

Durch die Erfindung wird eine berührungslose Messung mit elektromagnetischer Strahlung durchgeführt, die Rückschlüsse auf verschiedene Eigenschaften der Textilien erlaubt, wie deren Feuchte, chemische Zusammensetzung etc. Im Falle eines Wäschetrockners läßt sich der gesamte Trocknerinhalt der zu trocknenden Wäsche 3 entweder im eingefüllten Zustand oder beim Einfüllen eines Wäschestücks 3a erfassen, während die Beschickungstür 6 geöffnet ist.

Durch die Erfassung der Eigenschaften der Wäschestücke 3, 3a durch die Auswerteschaltung 15 läßt sich, insbesondere in Verbindung mit der Steuerschaltung 16, der Trockenprozeß in dem Wäschetrockner 1 in Hinblick auf die eingesetzte Trocknungsleistung und die Trocknungsdauer oder in einer Waschmaschine der Waschprozeß optimieren. Energie, Wasserverbrauch, die Art und Menge des Waschmittels und die Art der mechanischen Behandlung sowie die Behandlungsdauer ermittelt eine Auswerteschaltung oder Steuerschaltung in der Waschmaschine selbsttätig oder in Verbindung mit Vorgaben einer Bedienungsperson unter Berücksichtigung der gemessenen Spektren.

## Patentansprüche

- 5        1.        Gerät zur Behandlung von Textilien (3, 3a) mit einer Einrichtung zur Erkennung  
von Eigenschaften einer Textilie (3, 3a), wobei die Einrichtung mindestens ein  
Sende- (10) und mindestens ein Empfangselement (12, 13) zum Senden bzw.  
Empfangen elektromagnetischer Strahlung sowie eine mit dem Empfangselement  
10        (12, 13) verbundene Auswerteschaltung (15) umfaßt, wobei die von dem Sende-  
element (10) gesendete und von der Textilie (3, 3a) reflektierte und/oder transmit-  
tierte Strahlung von dem Empfangselement (12, 13) empfangbar und in der Aus-  
werteschaltung (15) auswertbar ist.
- 15        2.        Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Sen-  
deelement (10) und das mindestens eine Empfangselement (12, 13) derart ange-  
ordnet sind, daß elektromagnetische Strahlung in den Innenraum des Geräts ein-  
strahlbar und von in dem Innenraum gelagerten Textilie (3, 3a) auf das minde-  
stens eine Empfangselement (12, 13) reflektierbar und /oder transmittierbar ist.
- 20        3.        Gerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Sen-  
deelement (10) und das mindestens eine Empfangselement (12, 13) in dem In-  
nenraum des Geräts angeordnet ist.
- 25        4.        Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Sendeelement (10)  
und/oder das Empfangselement (12, 13) im Bereich einer Befüllöffnung (18) des  
Geräts, insbesondere an der Oberseite der Befüllöffnung (18), angeordnet sind.
- 30        5.        Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Sendeelement (10)  
und/oder das Empfangselement (12, 13) an einer Bodenwand (4) der Trommel (2)  
oder auf der Innenseite einer Beschickungstür (6) angebracht sind.
6.        Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Sen-  
deelement (11) ein breitbandiger Strahler, insbesondere eine Glühlampe, eine Ha-  
logenlampe oder eine lichtemittierende Diode ist.
7.        Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Emp-  
fangselement (12, 13) ein schmalbandiger Empfänger, insbesondere eine Fotodio-  
de oder ein Fototransistor ist.

8. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Empfangselement (12, 13) als Array einer Vielzahl von Empfangs-Bauelementen ausgebildet ist.
- 5 9. Gerät nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Sendeelement (11) und/oder das Empfangselement (12, 13) mit einem die elektromagnetische Strahlung eingekoppelnden bzw. auskoppelnden optischen Bauelement, insbesondere einer Fokussierlinse, ausgebildet ist.
- 10 10. Gerät nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Empfangselement (12, 13) mit einem optischen Filter, einem Verlaufsfilter, einem Beugungsgitter oder einem Prisma zur spektralen Zerlegung der einfallenden elektromagnetischen Strahlung ausgestattet ist.
- 15 11. Gerät nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Sendeelement (11) oder das Empfangselement (12, 13) mit einem Lichtwellenleiter zum Ankoppeln bzw. zum Einkoppeln der elektromagnetischen Strahlung ausgestattet ist.
12. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteschaltung (15) mit einer Steuerschaltung (16) zum Steuern des Geräts verbunden ist.
- 20 13. Gerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß entweder die Auswerteschaltung (15) oder die Steuerschaltung (16) einen Speicher zum Abspeichern vorgegebener Spektren zu Kalibrierzwecken oder gemessenen Spektren aufweist.
- 25 14. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Sendeelement (11) und/oder das Empfangselement (12, 13) mit einem Verschmutzungsschutz ausgestattet ist.
- 30 15. Gerät nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschmutzungsschutz durch einen Luftstrom, insbesondere von in einem Strömungskanal (17) zugeführter Umluft in einem Wäschetrockner oder von von außen angesaugter Luft gebildet ist.
16. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteschaltung (15) oder die Steuerschaltung (16) eine Fuzzy-Logik und/oder ein neuronales Netz aufweist.
17. Verfahren zur Erkennung von Eigenschaften einer Textilie (3, 3a) in einem Gerät zur Behandlung von Textilien (3, 3a), in dem mindestens ein Sendeelement (11) die Textilie (3, 3a) mit elektromagnetischer Strahlung bestrahlt, in dem mindestens

ein Empfangselement (12, 13) von der Textilie (3, 3a) reflektierte und/oder transmittierte Strahlung empfängt und eine Auswerteschaltung (15) diese Strahlung auswertet.

5

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß in der Auswerteschaltung (15) die chemischen Eigenschaften der Textilie (3, 3a) im Hinblick auf ihre Zusammensetzung und /oder ihre Benetzung durch eine Flüssigkeit aus der elektromagnetischen Strahlung gewonnen werden.

10

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß aufgrund der erfaßten Eigenschaften der Textilie (3, 3a) durch die Auswerteschaltung (15) oder durch eine Steuerschaltung (16) der Trockenprozeß in einem Wäschetrockner (1) oder der Waschprozeß in einer Waschmaschine in Hinblick auf Energieverbrauch, Wasserverbrauch, die Art und Menge des Waschmittels und die Art der mechanischen Behandlung sowie die Behandlungsdauer oder der Trocknungsprozeß in Hinblick auf die eingesetzte Trocknungsleistung und die Trocknungsdauer ermittelt wird.

15

20. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Trommelfüllstand des Wäschebehandlungsgeräts aus der von den Textilien (3, 3a) reflektierten und/oder transmittierten Strahlung bestimmt wird.

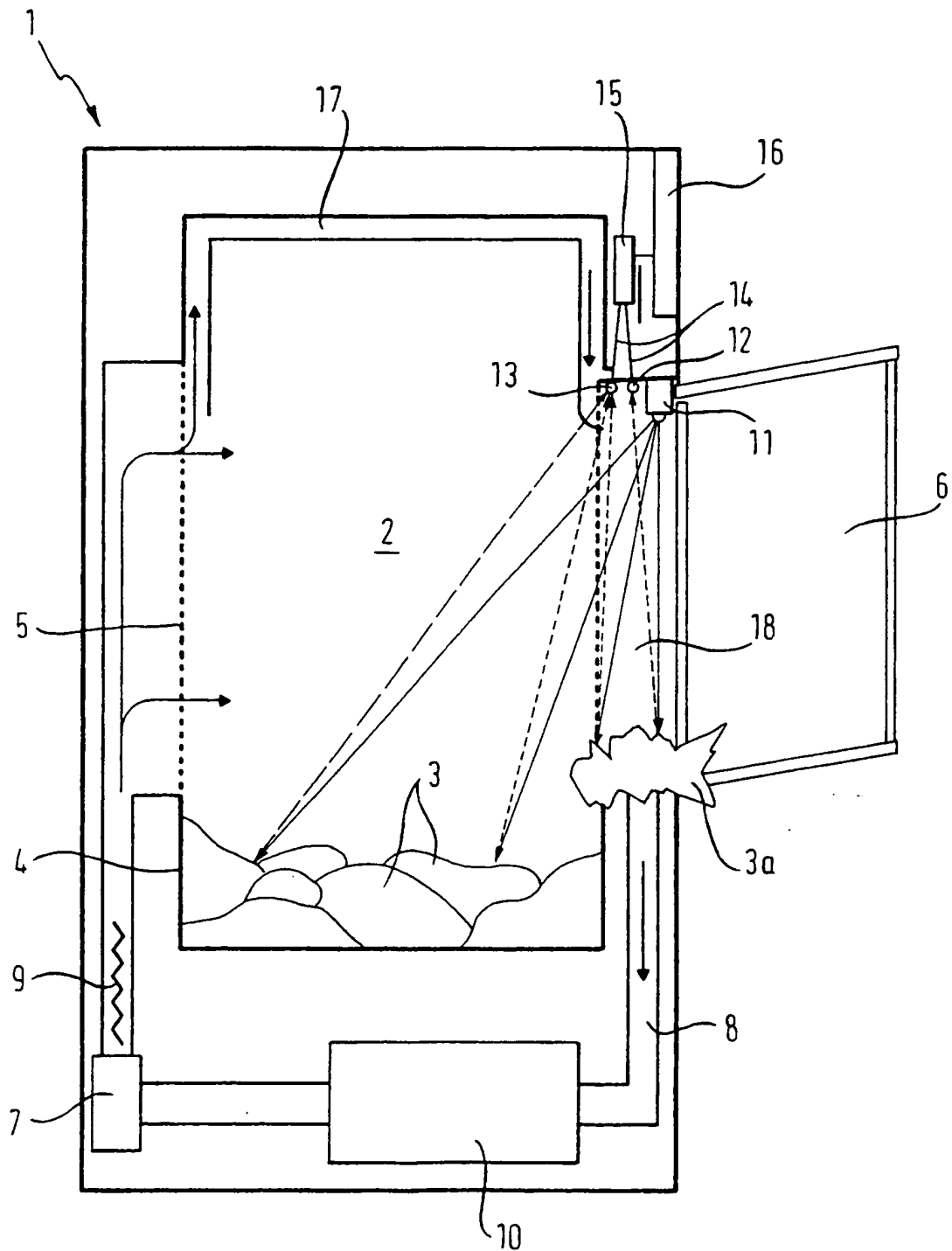
20

21. Verfahren zur Bestimmung des Füllungsgrades in einem Behälter, insbesondere in einer Wäschetrommel eines Wäschebehandlungsgerätes, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Sendeelement (11) den Innenraum des Behälters und die in ihm enthaltenen Textilien (3, 3a) mit elektromagnetischer Strahlung bestrahlt, wobei mindestens ein Empfangselement (12, 13) von den Textilien (3, 3a) reflektierte und/oder transmittierte Strahlung empfängt und eine Auswerteschaltung (15) diese Strahlung auswertet und der Anteil der von den Behälterwänden reflektierten und/oder absorbierten Strahlung in Bezug zu der von den Textilien (3, 3a) reflektierten und/oder transmittierten Strahlung gesetzt wird und daraus der Füllungsgrad des Behälters ermittelt wird.

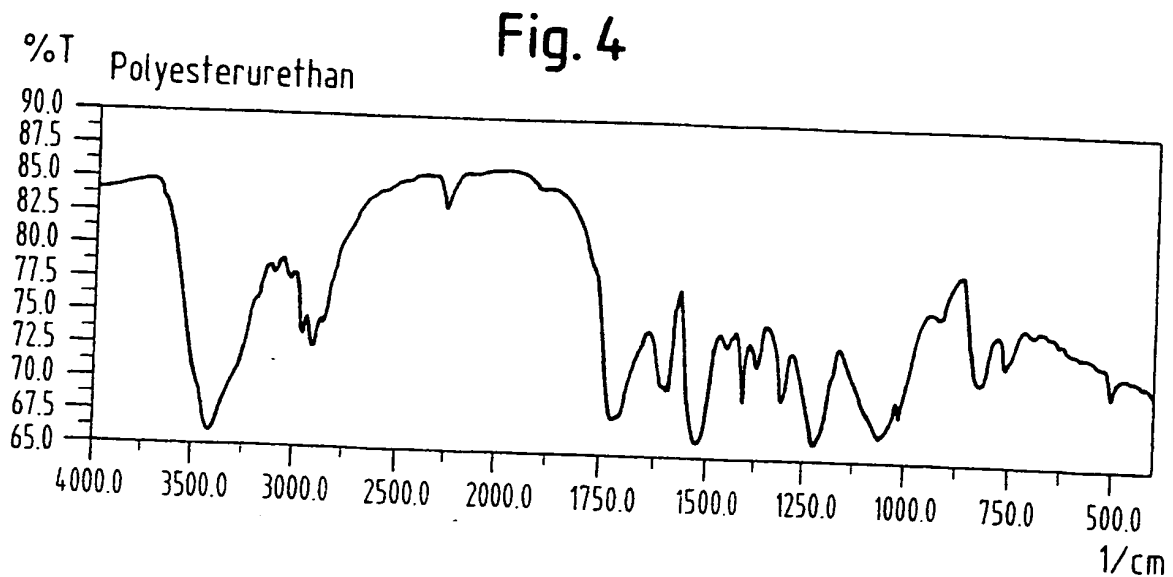
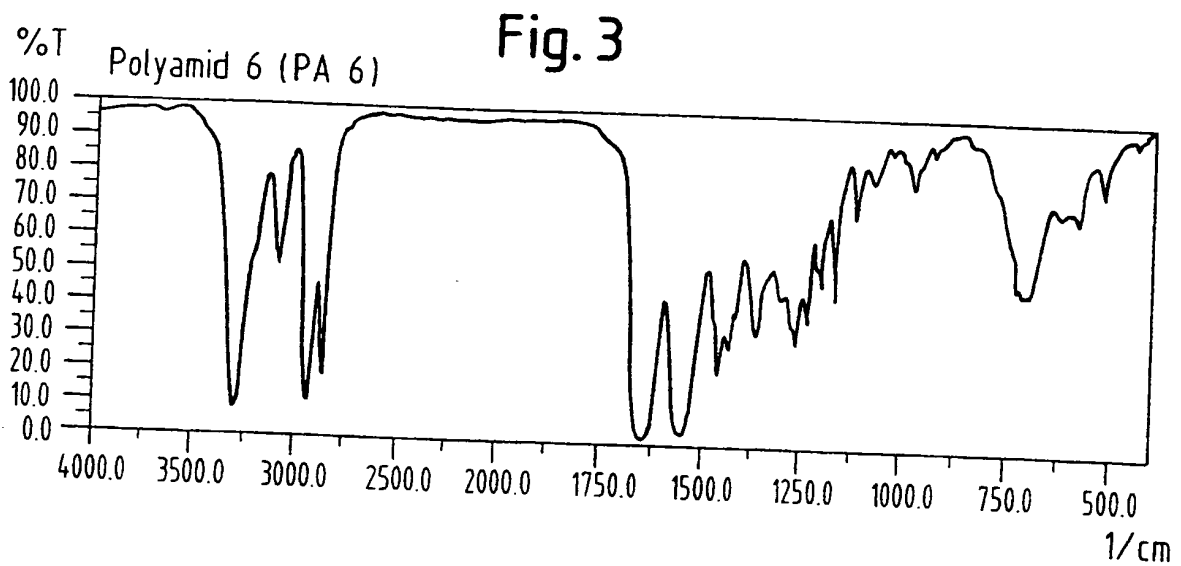
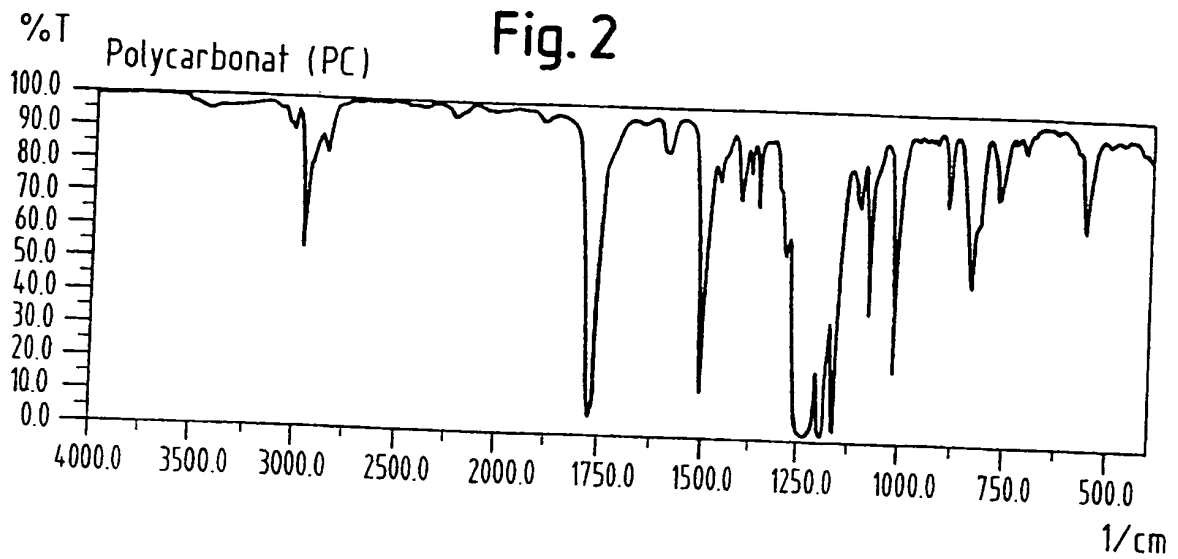
25

1 / 6

Fig. 1



2 / 6



3 / 6

Fig. 5

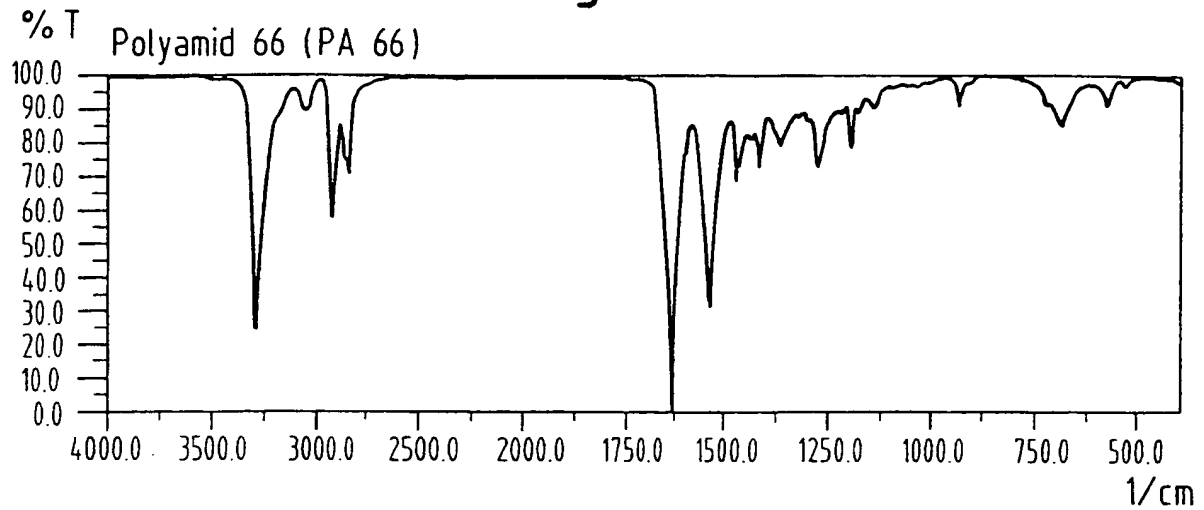


Fig. 6

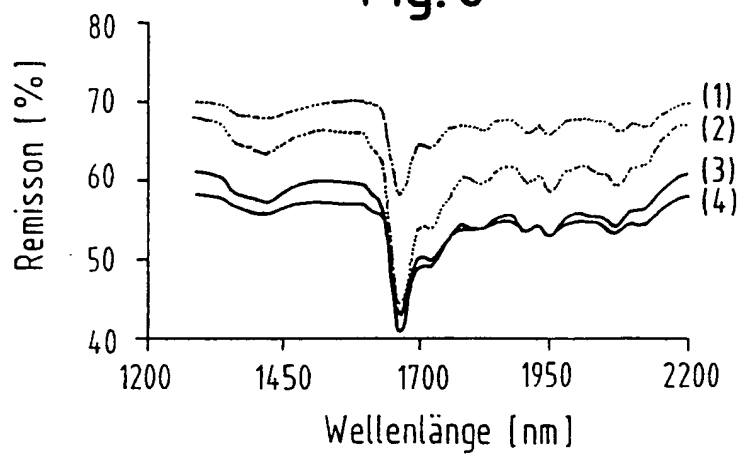
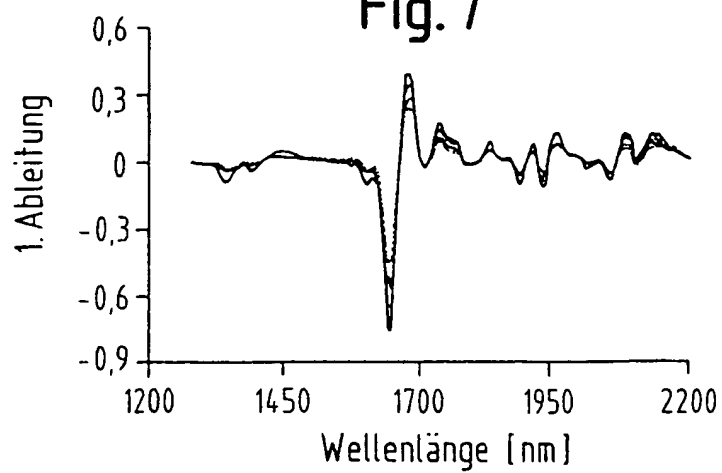


Fig. 7



4 / 6

Fig. 8

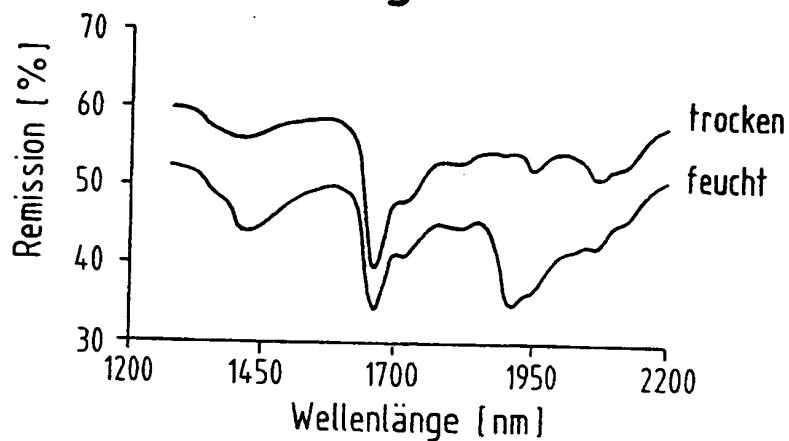


Fig. 9

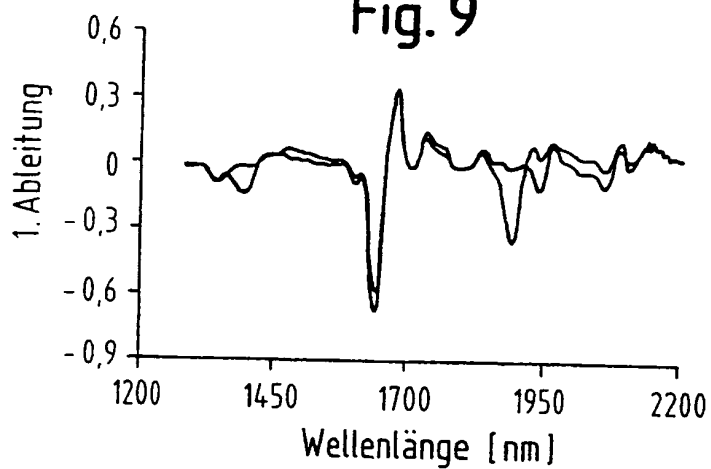
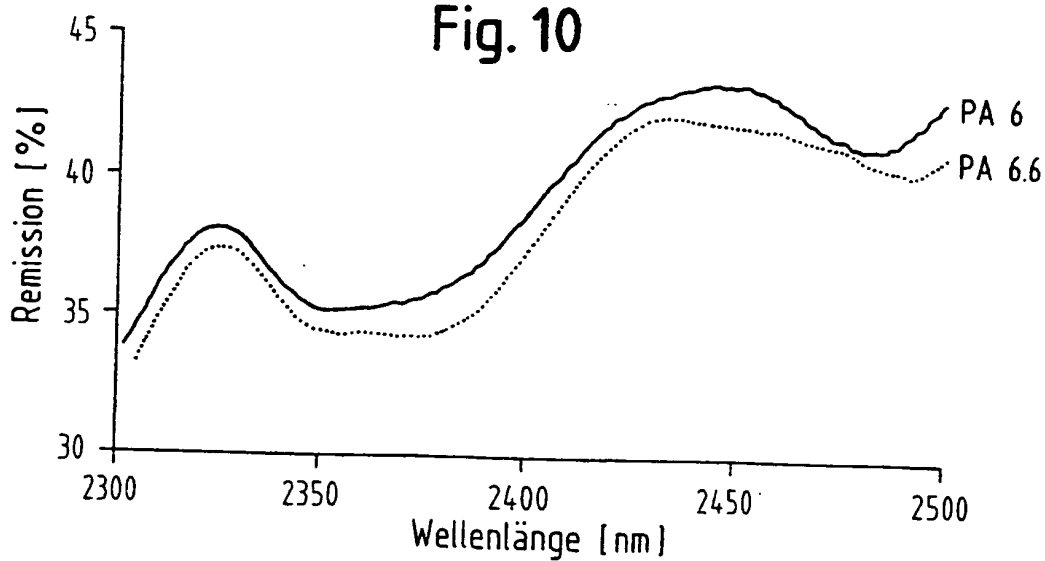


Fig. 10





5 / 6

Fig. 11

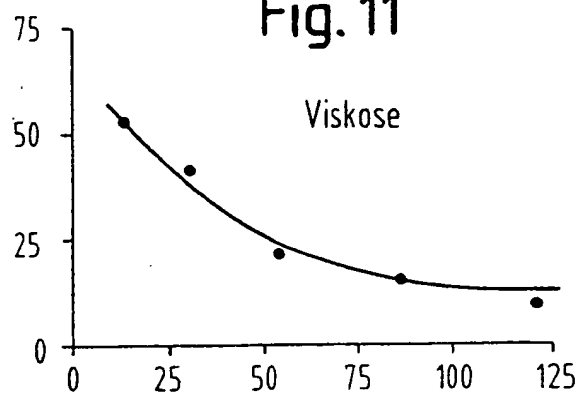


Fig. 12

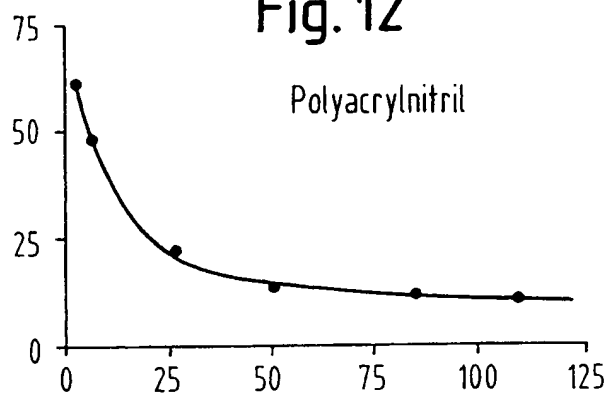
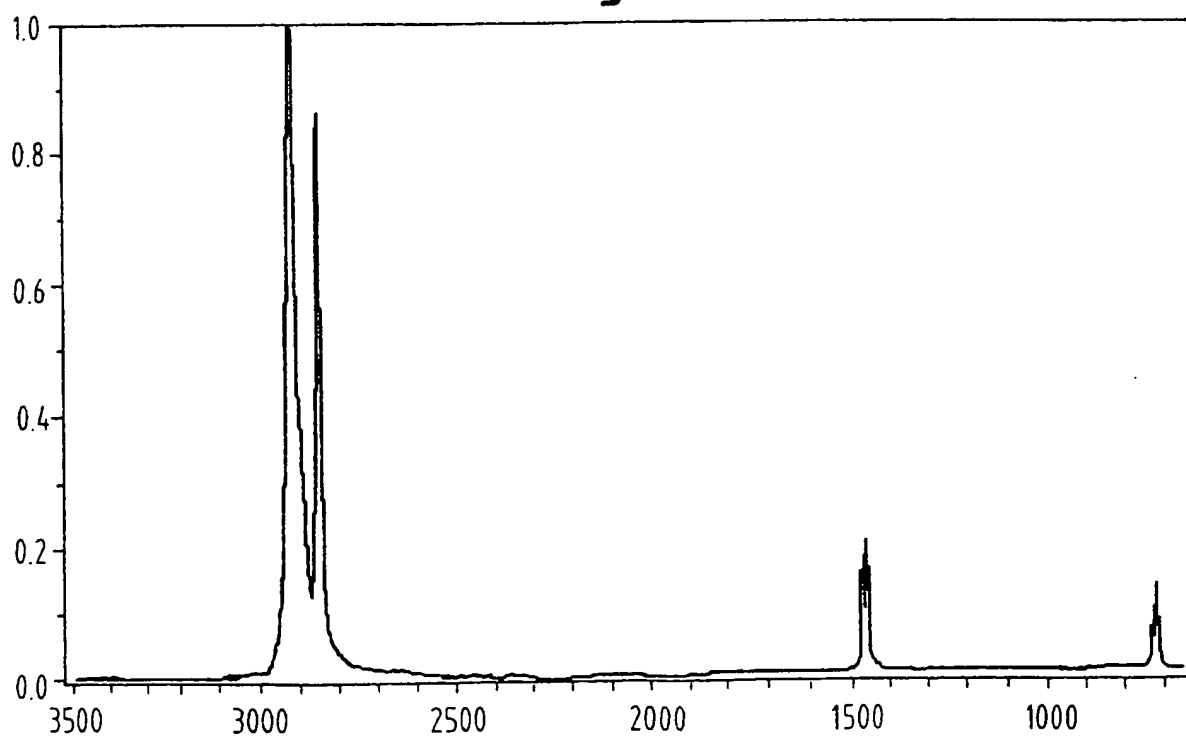


Fig. 13



6 / 6

Fig. 14

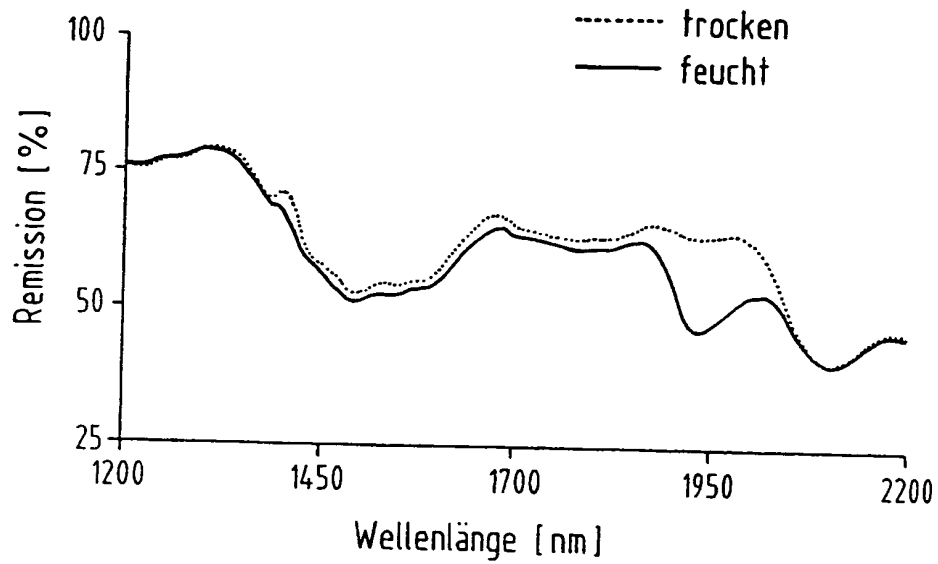
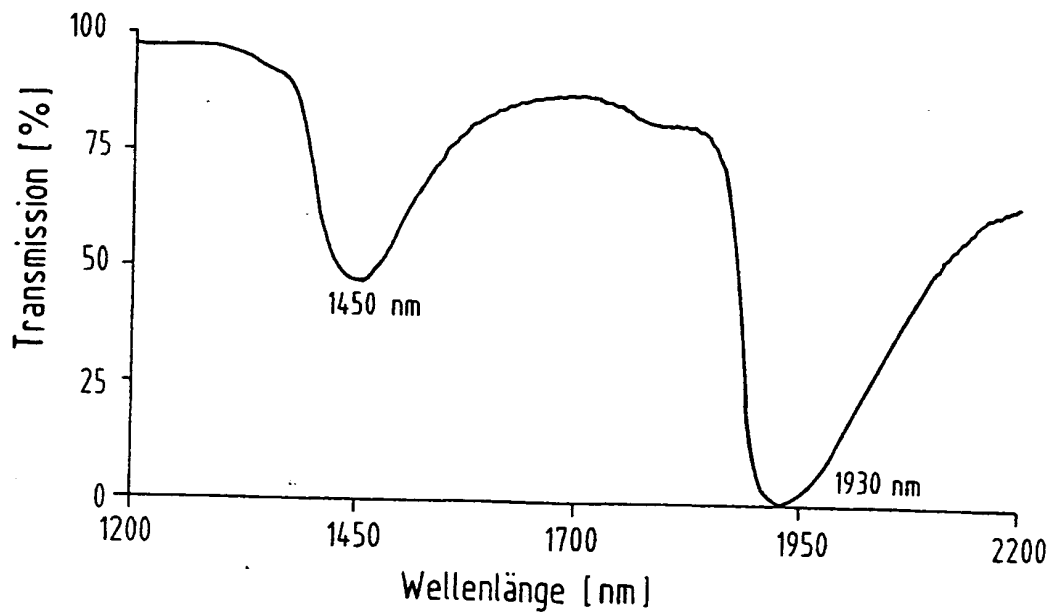


Fig. 15



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 00/12228

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 D06F39/00 D06F58/28 G01N21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D06F G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                  | Relevant to claim No.  |
|------------|---|------------------------|
| X          | EP 0 612 996 A (BLACK & DECKER INC)<br>31 August 1994 (1994-08-31)<br><br>the whole document<br>--- | 1-3,<br>6-14,17,<br>18 |
| A          | US 5 739 534 A (PETTY J SCOTT ET AL)<br>14 April 1998 (1998-04-14)<br>the whole document<br>---     | 1,3-5,<br>17,20,21     |
| A          | US 5 230 228 A (NAKANO SHIGEHARU ET AL)<br>27 July 1993 (1993-07-27)<br>the whole document<br>---   | 1,17,19                |
| A          | DE 35 41 810 A (LICENTIA GMBH)<br>4 June 1987 (1987-06-04)<br>the whole document<br>---             | 1,17,20,<br>21         |
|            | -/--  |                        |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 March 2001

Date of mailing of the international search report

27/03/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Norman, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Appl. No.

PCT/EP 00/12228

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages            | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A          | DE 38 12 089 A (LICENTIA GMBH)<br>26 October 1989 (1989-10-26)<br>the whole document<br>----- | 1, 17, 21             |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/12228

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date  |
|---|---------------------|---|--|
| EP 0612996 A                              | 31-08-1994          | US 5475201 A<br>AU 667156 B<br>AU 5529994 A<br>CA 2115624 A<br>JP 6288912 A<br>MX 9401445 A | 12-12-1995<br>07-03-1996<br>01-09-1994<br>26-08-1994<br>18-10-1994<br>31-08-1994 |
| US 5739534 A                              | 14-04-1998          | NONE  |  |
| US 5230228 A                              | 27-07-1993          | JP 3297491 A<br>AU 634369 B<br>AU 7422191 A<br>CA 2040536 A<br>KR 240132 B                  | 27-12-1991<br>18-02-1993<br>23-01-1992<br>19-10-1991<br>15-01-2000               |
| DE 3541810 A                              | 04-06-1987          | NONE  |  |
| DE 3812089 A                              | 26-10-1989          | NONE  |  |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/12228

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 D06F39/00 D06F58/28 G01N21/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 D06F G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr.      |
|------------|--|-------------------------|
| X          | EP 0 612 996 A (BLACK & DECKER INC)<br>31. August 1994 (1994-08-31)<br><br>das ganze Dokument      | 1-3,<br>6-14, 17,<br>18 |
| A          | US 5 739 534 A (PETTY J SCOTT ET AL)<br>14. April 1998 (1998-04-14)<br>das ganze Dokument          | 1, 3-5,<br>17, 20, 21   |
| A          | US 5 230 228 A (NAKANO SHIGEHARU ET AL)<br>27. Juli 1993 (1993-07-27)<br>das ganze Dokument        | 1, 17, 19               |
| A          | DE 35 41 810 A (LICENTIA GMBH)<br>4. Juni 1987 (1987-06-04)<br>das ganze Dokument                  | 1, 17, 20,<br>21        |
|            | -/--   |                         |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. März 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/03/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Norman, P

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/12228

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile            | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A          | <p>DE 38 12 089 A (LICENTIA GMBH)<br/> 26. Oktober 1989 (1989-10-26)<br/> das ganze Dokument</p> <p>-----</p> | 1,17,21            |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/12228

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0612996 A                                       | 31-08-1994                    | US 5475201 A                      | 12-12-1995                    |
|  |                               | AU 667156 B                       | 07-03-1996                    |
|  |                               | AU 5529994 A                      | 01-09-1994                    |
|  |                               | CA 2115624 A                      | 26-08-1994                    |
|  |                               | JP 6288912 A                      | 18-10-1994                    |
|  |                               | MX 9401445 A                      | 31-08-1994                    |
| US 5739534 A                                       | 14-04-1998                    | KEINE                             |                               |
| US 5230228 A                                       | 27-07-1993                    | JP 3297491 A                      | 27-12-1991                    |
|  |                               | AU 634369 B                       | 18-02-1993                    |
|  |                               | AU 7422191 A                      | 23-01-1992                    |
|  |                               | CA 2040536 A                      | 19-10-1991                    |
|  |                               | KR 240132 B                       | 15-01-2000                    |
| DE 3541810 A                                       | 04-06-1987                    | KEINE                             |                               |
| DE 3812089 A                                       | 26-10-1989                    | KEINE                             |                               |